

2018

2nd Semester

CHEMISTRY

PAPER—GE2T

(Generic Elective)

Full Marks : 40

Time : 2 Hours

*The figures in the right-hand margin indicate full marks.*

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

*Illustrate the answers wherever necessary.*

**Group-A**

1. Answer any *five* questions : 5×2
- (a) KI is soluble in ethanol but KCl is insoluble in ethanol— Explain.
  - (b)  $\text{PbCl}_4$  exists but  $\text{PbI}_4$  does not — Explain.
  - (c) Covalent compounds possess definite geometrical shape — why?

- (d) At constant temperature the total internal kinetic energy of all ideal are same — Explain.
- (e) Above  $31^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{CO}_2$  gas can not be liquified by applying pressure — why ?
- (f) For a particular reaction the half life period is proportional to the initial concentration of the reactant. What will be the order of the reaction ?
- (g) Write down the SI unit of van der Waals' constant 'a' and 'b'.
- (h) What is  $\sigma$  bond and  $\pi$  bond ?

### Group-B

Answer any *four* questions.

4×5

2. (a) Write Born Lande equation and explain all the terms. How lattice energy can be measured from this equation ?
- (b) What is inert pair effect ?
3. (a) Define polarisation. Deduce Fajan's rules regarding polarisation.
- (b) Bond angle of  $\text{OF}_2$  is smaller than  $\text{OCl}_2$  — Explain.

3+2

4. (a) Write down the full name of LCAO. Define bond order.  
(b) Write down MO diagram of  $O_2$  molecule. From this diagram calculate the bond order of  $O_2$  molecule.  
2+3
5. (a) Derive equation of state for ideal gas from the relation  
$$PV = \frac{1}{3} mnc^2.$$
  
(b) Calculate the value of  $C_{rms}$  for  $N_2$  molecule at  $27^\circ C$ .  
2+3
6. (a) What do you mean by mean free path? Show that mean free path is proportional to  $T/P$ .  
(b) Write down the differences between order and molecularity of a reaction.  
3+2
7. (a) What is Surface Tension? Write down its SI unit? What will be the value of Surface Tension of a substance at its critical temperature?  
(b) Give example of an autocatalysed reaction with complete reaction.  
3+2

**Group-C**Answer any *one* question.

10×1

8. (a) Consider the reaction  $A + 2B \rightleftharpoons 3C$ . Express the rate of the reaction in terms of the concentration of each of A, B and C. Deduce a relation between rate constant and concentration of the reactant for 1st order reaction. 1+3
- (b) A reaction is allowed to occur with catalyst at one time and without catalyst at another time. Explain whether the enthalpy of the reaction ( $\Delta H$ ) will be same for both cases or not? 2
- (c) What is critical temperature? With the help of van der Waals' equation deduce the expression for critical temperature ( $T_c$ ). 1+3
9. (a) What is dipole moment? Write down its unit. Why is dipole moment of  $NH_3$  greater than that of  $NF_3$ ? 1+1+2
- (b) Write a comparative discussion between gr-15 and gr-16 elements with respect to their 1st and 2nd ionisation potential. 4
- (c) Arrange the following with respect to their increasing order of ionic radii  
 $Na^+$ ,  $Mg^{+2}$ ,  $Al^{+3}$  1
- (d) Boron and Silicon show chemical similarity though they are elements of different groups. Why? 1

## বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নমান নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন।

### বিভাগ-ক

১। যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৫×২

- (ক) KI ইথানলে দ্রাব্য কিন্তু KCl ইথানলে অদ্রাব্য — ব্যাখ্যা কর।
- (খ)  $PbCl_4$  পাওয়া যায় কিন্তু  $PbI_4$  পাওয়া যায় না — ব্যাখ্যা কর।
- (গ) সমযোজী যৌগের নির্দিষ্ট জ্যামিতিক আকার থাকে কেন?
- (ঘ) একই উষ্ণতায় সমস্ত আদর্শ গ্যাসের অভ্যন্তরীণ মোট গতিশক্তি সমান— ব্যাখ্যা কর।
- (ঙ)  $31^\circ C$  উষ্ণতায় উর্ধ্ব  $CO_2$  গ্যাসকে চাপ প্রয়োগ করে তরলে পরিণত করা যায় না কেন?
- (চ) কোন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে তার অর্ধজীবনকাল বিক্রিয়কের প্রাথমিক গাঢ়ত্বের সমানুপাতিক হলে ওই বিক্রিয়ায় ক্রম কত?
- (ছ) ভ্যান্ডার ওয়ালের ধ্রুবক 'a' ও 'b'-এর SI একক লেখ।
- (জ)  $\sigma$ -বন্ধন ও  $\pi$ -বন্ধন কাকে বলে?

## বিভাগ-খ

যে কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৪×৫

- ২। (ক) বর্ণ ল্যাভে সমীকরণটি লেখ ও প্রতিটি পদের ব্যাখ্যা কর। এই সমীকরণের সাহায্যে কিভাবে ল্যাটিস শক্তি পরিমাপ করা হয়?
- (খ) নিষ্ক্রিয় ইলেকট্রন জোড়ের প্রভাব কি? ব্যাখ্যা কর। ৩+২
- ৩। (ক) পোলারাইজেশন বা ধ্রুবায়ন কাকে বলে? এই সম্পর্কিত ফাজানের সূত্র বিবৃত কর।
- (খ)  $OF_2$ -এর বন্ধন কোণ  $OCl_2$  অপেক্ষা কম — ব্যাখ্যা কর। ৩+২
- ৪। (ক) LCAO-এর পুরো নাম কি? বন্ড অর্ডার (Bond order) কাকে বলে?
- (খ)  $O_2$  অণুর MO চিত্র অঙ্কন কর। এই চিত্র হইতে  $O_2$  অণুর বন্ড অর্ডার বাহির কর। ২+৩
- ৫। (ক)  $PV = \frac{1}{3}mnc^2$  সমীকরণ থেকে আদর্শ গ্যাসের অবস্থার সমীকরণটি উপপাদন কর।
- (খ)  $27^\circ C$  উষ্ণতায়  $N_2$  অণুর  $C_{rms}$  বেগের মান নির্ণয় কর।

২+৩

৬। (ক) গড় মুক্ত পথ বলতে কি বোঝ? দেখাও যে গড় মুক্ত পথ  $T/p$ -এর সমানুপাতিক।

(খ) বিক্রিয়ায় ক্রম ও আণবিকতার মধ্যে পার্থক্যগুলি লেখ। ৩+২

৭। (ক) পৃষ্ঠটান কাকে বলে? এর SI একক লেখ। সংকট উষ্ণতায় কোন পদার্থের পৃষ্ঠটানের মান কত?

(খ) বিক্রিয়া সহকারে একটি স্বতঃঅণুঘটন বিক্রিয়ার উদাহরণ দাও।

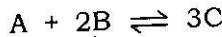
৩+২

### বিভাগ-গ

যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

১×১০

৮। (ক) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটি বিবেচনা কর :



A, B এবং C-এর গাঢ়ত্বের সাপেক্ষে বিক্রিয়াটির হার প্রকাশ কর। এক ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়া হার ধ্রুবক, বিক্রিয়কের গাঢ়ত্বের মধ্যে সম্পর্কটি উপপাদন কর।

১+৩

(খ) যদি কোন বিক্রিয়া একবার অণুঘটকের উপস্থিতিতে ও আর একবার অণুঘটকের অনুপস্থিতিতে ঘটে তবে উভয় ক্ষেত্রে বিক্রিয়ার এন্থ্যালপির মান ( $\Delta H$ ) সমান হবে কি? ব্যাখ্যা কর।

২

(গ) সংকট উষ্ণতা কাকে বলে? ভ্যান্ডার ওয়ালের সমীকরণের সাহায্যে সংকট উষ্ণতার মান নির্ণয়ের সম্পর্কটি উপপাদন কর। ১+৩

৯। (ক) ডাইপোল মোমেন্ট কাকে বলে? এর একক কি?  $\text{NH}_3$ -এর ডাইপোল মোমেন্ট  $\text{NF}_3$  অপেক্ষা বেশী কেন? ব্যাখ্যা কর। ১+১+২

(খ) ১৫ ও ১৬ শ্রেণীর মৌলগুলির প্রথম ও দ্বিতীয় আয়ন বিভবের সাপেক্ষে তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

(গ) নিম্নলিখিত আয়নগুলিকে তাদের আয়নীয় ব্যাসার্ধের উর্ধ্বক্রম অনুযায়ী সাজাও :



(ঘ) বোরন (B) ও সিলিকন (Si) ভিন্ন শ্রেণীর মৌল হওয়া সত্ত্বেও তাদের রাসায়নিক ধর্মের মিল দেখা যায় কেন? ১